



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 48 863 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
G 08 B 21/02
G 08 B 21/18
G 08 B 21/04
G 08 B 21/00

②1 Aktenzeichen: 100 48 863.3
②2 Anmeldetag: 2. 10. 2000
④3 Offenlegungstag: 25. 4. 2002

betreffend vom 1. April 19

DE 100 48 863 A 1

⑦1 Anmelder:
Bindl, Kurt, 93464 Tiefenbach, DE

⑦4 Vertreter:
Schroeter Lehmann Fischer & Neugebauer, 81479
München

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

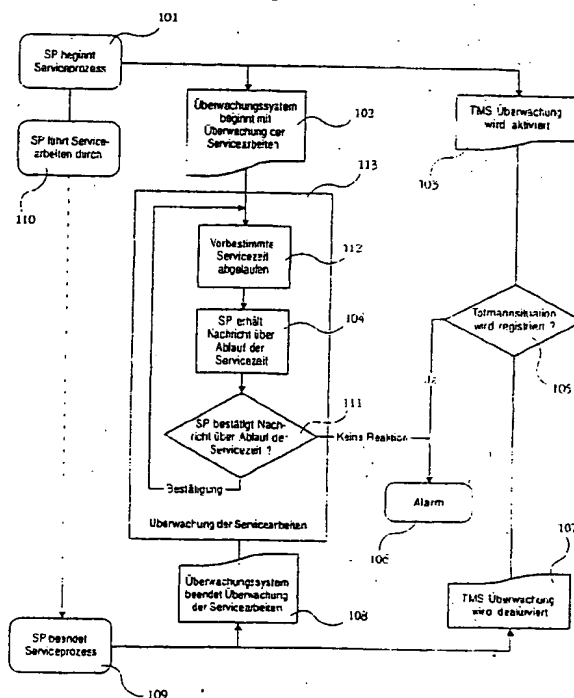
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 42 19 894 C2
US 60 28 514 A
WO 01 24 133 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 System zur Überwachung des Servicepersonals von technischen Einrichtungen

⑤7 Die vorliegende Erfindung dient der Überwachung des Servicepersonals von technischen Einrichtungen, wobei das Überwachungssystem autonom und in laufender Kommunikation mit dem Servicepersonal steht. Die Kommunikation zwischen dem Überwachungssystem und dem Servicepersonal findet dabei in Form der Ausgabe einer Aufforderung zur Abgabe einer Bestätigung (104) durch das Überwachungssystem und der darauf folgenden Abgabe einer Bestätigung durch das Servicepersonal statt (111). Bleibt diese Bestätigung durch das Servicepersonal aus, so löst das Überwachungssystem Alarm aus (106). Weiterhin wird das Überwachungssystem durch eine Totmannschaltung ergänzt, die im Falle des Auftretens konkreter Unfallsituationen direkt Alarm auslösen kann (105, 106). Sowohl die automatische Überwachung des Wartungsprozesses als auch die Totmannschaltung werden zu Beginn des Serviceprozesses aktiv oder passiv durch das Servicepersonal aktiviert (102, 103) und nach seiner Beendigung aktiv oder passiv durch das Servicepersonal deaktiviert (107, 108). Nach der Aktivierung des Überwachungssystems läuft der Überwachungsprozeß (113) des Überwachungssystems während der Durchführung der Wartungsarbeiten kontinuierlich bis zu seiner Deaktivierung ab.



DE 100 48 863 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Überwachung der Sicherheit des Servicepersonals von technischen Einrichtungen und insbesondere ein System für die Überwachung des Servicepersonals von Außenstationen, wie z. B. Kläranlagenpumpstationen.

[0002] Sowohl die öffentlichen als auch die privaten Versorgungs- und Entsorgungsunternehmen sind dem allgemeinen Preisdruck durch die Öffnung der Märkte und die Privatisierung staatlicher Unternehmen ausgesetzt. Im Rahmen von Kosteneinsparungen werden insbesondere Personalstrukturen neu organisiert und dabei Personal abgebaut. Für die Versorgungs- und Entsorgungsunternehmen bedeutet dies, daß unter Umständen mehrere Außenstationen ihrer technischen Einrichtungen von nur noch einer Serviceperson gewartet werden müssen. Zu diesem Zweck sind die Servicepersonen in der Regel mit einer mobilen Servicestation, wie z. B. einem Servicefahrzeug ausgestattet. Solche Außenstationen liegen zum Teil weit ab vom bewohnten Gebiet und sind mitunter sogar in unterirdischen Schächten untergebracht. Im Falle eines Unfalls in einer solchen Außenstation oder beim Auftreten von Störungen während der Wartung kann das Servicepersonal (SP) unter Umständen keine Hilfe herbeirufen.

[0003] Die vorliegende Erfindung löst das beschriebene Problem durch den Einsatz einer Vorrichtung, die den zeitlichen Ablauf der Wartungsarbeiten autonom und in laufender Kommunikation mit dem Servicepersonal überwacht. Die Kommunikation zwischen dem Überwachungssystem und dem Servicepersonal findet dabei in Form der Ausgabe einer Aufforderung zur Abgabe einer Bestätigung durch das Überwachungssystem und der darauf folgenden Abgabe einer Bestätigung durch das Servicepersonal statt. Bleibt diese Bestätigung durch das Servicepersonal aus, so löst das Überwachungssystem Alarm aus. Weiterhin wird das Überwachungssystem durch eine Totmannschaltung ergänzt, die im Falle des Auftretens konkreter Unfallsituationen direkt Alarm auslösen kann. Sowohl die automatische Überwachung des Wartungsprozesses als auch die Totmannschaltung werden zu Beginn des Serviceprozesses aktiv oder passiv durch das Servicepersonal aktiviert und nach seiner Beendigung aktiv oder passiv durch das Servicepersonal deaktiviert. Nach der Aktivierung des Überwachungssystems läuft der Überwachungsprozeß des Überwachungssystems während der Durchführung der Wartungsarbeiten kontinuierlich bis zu seiner Deaktivierung ab.

[0004] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden ausführlichen Beschreibung verschiedener Ausführungsformen in Verbindung mit den Ansprüchen und der Zeichnung. Es zeigen:

[0005] Fig. 1 ein Diagramm, das den schematischen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Überwachung des Servicepersonals von technischen Einrichtungen darstellt;

[0006] Fig. 2 eine Übersicht über externe und interne Schnittstellen der Einzelkomponenten einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0007] Fig. 3 eine Aufstellung der Subkomponenten der Zentralstation der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 2;

[0008] Fig. 4 eine Aufstellung der Subkomponenten der mobilen Serviceeinheit der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 2;

[0009] Fig. 5 eine Aufstellung der Subkomponenten der Unterstationen der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 2;

[0010] Fig. 6 eine Aufstellung der Subkomponenten der

Totmannschaltung der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 2;

[0011] Fig. 7 ein Flußdiagramm, welches die Annäherung des Servicefahrzeuges an eine Unterstation sowie die Ermittlung der Zutrittslaubnis gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 2 darstellt;

[0012] Fig. 8 ein Flußdiagramm, das die Tätigkeit der Serviceperson während des gesamten Wartungsprozesses sowie die Kommunikation zwischen Serviceperson und Überwachungssystem gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 2 darstellt;

[0013] Fig. 9 ein Flußdiagramm, das die Übermittlung des Startsignals für den Überwachungsprozeß an die Zentralstation sowie seine Quittierung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 2 darstellt;

[0014] Fig. 10 ein Flußdiagramm, das den Ablauf des Überwachungsprozesses in der Zentralstation gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0015] Fig. 11 ein Flußdiagramm, das die Ausgabe eines Warnsignals an die Serviceperson sowie die Übertragung der darauf folgenden Bestätigung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 2 darstellt;

[0016] Fig. 12 ein Flußdiagramm, das die Bestätigung und die Übertragung des Stoppsignals an die Zentralstation sowie dessen Quittierung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 2 darstellt;

[0017] Fig. 13 ein Flußdiagramm, das die direkte Auslösung eines Alarms durch die Totmannschaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 2 darstellt;

[0018] Fig. 14 ein Flußdiagramm, das die andauernde aktive Kommunikation zwischen der Totmannschaltung und der Unterstation zur Erfassung von Funktionsstörungen der Totmannschaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 2 darstellt;

[0019] Fig. 15 ein Flußdiagramm, das den Ablauf der periodischen Prüfung der Systemkomponenten sowie die Meldung von Funktionsstörungen gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 2 darstellt;

[0020] Fig. 16 ein Flußdiagramm, das die Verwendung von Unterstationen als Vermittlungsstation für die Kommunikation zwischen der Zentralstation und der mobilen Serviceeinheit gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 2 darstellt.

[0021] Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform des Verfahrens zur Überwachung des Servicepersonals von technischen Einrichtungen. Zu Beginn des Serviceprozesses (101) wird vom Servicepersonal entweder durch ein aktives Handeln, wie zum Beispiel die Betätigung eines Signaltasters, oder aber passiv, beispielsweise durch das Öffnen der Türe der technischen Einrichtung, der Überwachungsprozeß des Überwachungssystems gestartet (102). Ebenso wird durch ein aktives oder passives Handeln der Serviceperson die Totmannschaltung aktiviert (103). Während der Durchführung der Servicearbeiten (110) findet somit eine kontinuierliche Überwachung der Serviceperson sowohl hinsichtlich zeitlicher als auch unfallspezifischer Kriterien statt. Die zeitabhängige Überwachung der Servicearbeiten kann sich dabei an Erfahrungswerten für den Zeitaufwand der Reparatur bestimmter Störungen orientieren. Nach Ablauf eines aus diesen Erfahrungswerten ermittelten vorbestimmten Zeitintervalls (112) wird die Serviceperson von dem Überwachungssystem über den Ablauf des Servicezeitintervalls benachrichtigt (104). Das Überwachungssystem erwartet daraufhin vom Servicepersonal eine Bestätigung über den Erhalt dieser Nachricht (111). Liegt eine solche Bestätigung vor, so beginnt das vorbestimmte Servicezeitintervall erneut abzulaufen. Dieser Prozeß zur Verlängerung der Service-

zeitintervalle kann beliebig oft wiederholt werden. Erfolgt vom Servicepersonal auf die Nachricht über den Ablauf der Servicezeit keine Reaktion, so wird vom Überwachungssystem Alarm ausgelöst (106). Tritt während der Durchführung der Servicearbeiten (110) eine Unfallsituation auf, so wird diese außerdem durch die Totmannschaltung registriert (105) und sofort Alarm ausgelöst (106). Die Überwachung des Servicepersonals durch den Überwachungsprozess sowie durch die Totmannschaltung findet solange statt, bis das Servicepersonal den Serviceprozeß abschließt (109) und durch aktives Handeln, wie beispielsweise die Betätigung eines Signaltasters oder aber durch passives Handeln, wie z. B. durch das Verlassen der technischen Einrichtung, den Überwachungsprozeß des Überwachungssystems beendet (108) und die Totmannschaltung deaktiviert (107).

[0022] Die nachfolgend beschriebene Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bezieht sich auf das zuvor beschriebene Verfahren zur Überwachung des Servicepersonals von technischen Einrichtungen, insbesondere in der Anwendung auf Außenstationen von Kläranlagen, wie z. B. Pumpstationen. Ebenso ist jedoch eine Anwendung des zuvor beschriebenen Verfahrens für die Überwachung des Servicepersonals anderer technischer Einrichtungen, wie z. B. Gas-, Wasser- und/oder Kraftwerkseinrichtungen denkbar. [0023] Gemäß Fig. 2 setzt sich das Überwachungssystem aus mindestens einer Zentralstation (201), mindestens einem Servicefahrzeug (202) und einer oder mehreren Unterstationen (203) zusammen. Die Steuereinheit der Zentralstation (208) ist unter Verwendung der Sprach- und/oder Datenfunkmodems (211 und 212) mit der Steuereinheit (209) des Servicefahrzeuges über den Sprach- und Datenfunkkanal (204) verbunden. Ebenso besteht unter Verwendung der Sprach- und Datenfunkmodems (213 und 214) über den Sprach- und Datenfunkkanal (205) eine Verbindung zwischen der Steuereinheit des Servicefahrzeuges (209) und der Steuereinheit der Unterstation (210). Die Steuereinheit der Unterstation (210) steht weiterhin über dem Sprach- und Datenfunkkanal (206) mit der Totmannschaltung des Servicepersonals (207) in Verbindung. Darüberhinaus ist die Steuereinheit der Zentralstation über ein Mobilfunkmodem (215) mit dem Mobilfunknetz sowie über ein analoges und/oder digitales Modem (217) mit dem öffentlichen Telefonnetz verbunden.

[0024] Gemäß Fig. 3 wird die Steuereinheit (208) der Zentralstation von einem Netzteil mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (220) versorgt, welches auch im Falle eines Stromausfalls den fortdauernden Betrieb der Steuereinheit (208) und der damit in Verbindung stehenden Komponenten gewährleistet. Die Steuereinheit der Zentralstation steht weiterhin mit einer Sprechstelle (221), einem Signalgeber (222), einer Anzeigevorrichtung (223), einer Bedienkonsole (224) sowie einem Drucker (225) in Verbindung.

[0025] Wie in Fig. 4 dargestellt, wird die Steuereinheit (209) des Servicefahrzeuges durch eine akkugepufferte Spannungsversorgung (227) versorgt, die einen netzunabhängigen Betrieb der Steuereinheit (209) sowie der damit in Verbindung stehenden Komponenten gewährleistet. Weiterhin steht die Steuereinheit (209) des Servicefahrzeuges mit einem GPS-Modul (226), einer Sprechstelle (228), einem Signalgeber in Verbindung mit einer Bestätigungstaste (229) sowie einer Anzeigevorrichtung (230) in Verbindung.

[0026] Wie in Fig. 5 dargestellt ist, wird die Steuereinheit (210) der Unterstation durch ein akkugepuffertes Netzteil mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (235) versorgt, die ebenfalls einen fortdauernden Betrieb der Steuereinheit (210) und der mit ihr in Verbindung stehenden Komponenten im Falle eines Stromausfalls gewährleistet.

Die Steuereinheit (210) der Unterstation steht weiterhin mit einer Anzeigevorrichtung (231), einem Türkontakt sowie einem Nottaster (232), einem Bestätigungstaster (233), einem Gassensor (234), einem Signalgeber (236) und einer Sprechereinheit (237) in Verbindung. Weiterhin weist die Steuereinheit (210) der Unterstation ein Sprach- und Datenfunkmodem (218) auf, das mit dem Sprach- und Datenfunkmodem (219) der Totmannschaltung (207) über den Sprach- und Datenfunkkanal (206) in Verbindung steht.

[0027] Die Totmannschaltung besteht gemäß Fig. 6 aus einer Steuereinheit (243), die über das Sprach- und Datenfunkmodem (219) und (218) mit der Steuereinheit (210) der Unterstation (203) in Verbindung steht. Außerdem ist die Steuereinheit (243) der Totmannschaltung mit einem Nottaster (238), einem Gassensor (239), einem Bewegungsdetektor (241) sowie einer Sprechereinheit (242) verbunden. Die Stromversorgung der Totmannschaltung (207) wird durch einen Akkumulator (240) bewerkstelligt.

[0028] In der folgenden Beschreibung der Flußdiagramme, die den Funktionsablauf des erfindungsgemäßen Überwachungssystems verdeutlichen, stellen kreisförmige Diagrammkomponenten Verbindungspunkte zwischen den Figs. 7-13 dar, an denen Informationen zwischen den einzelnen Komponenten des Systems ausgetauscht werden. Beispielsweise stellen Punkt 'A' der Fig. 7 in Verbindung mit Punkt 'A' der Fig. 8 eine Verbindung des Servicefahrzeuges (202) mit der Unterstation (203) bzw. Punkt 'J' der Fig. 10 in Verbindung mit Punkt 'J' der Fig. 11 eine Verbindung der Zentralstation (201) mit dem Servicefahrzeug (202) dar, wobei die Richtung des Informationsflusses durch die an die jeweiligen Diagrammpunkte anschließenden Pfeile verdeutlicht wird.

[0029] Fig. 7 beschreibt den Vorgang der Annäherung eines Servicefahrzeuges (202) an eine Unterstation (203). Wenn das Servicefahrzeug die Unterstation erreicht (301), empfängt es eine von der Unterstation zyklisch gesendete Kennung (302) sowie zusätzliche Informationen. Diese Informationen können z. B. Störungswarnungen oder aber auch Bildinformationen von Überwachungskameras sein. Liegt eine Störung in der Unterstation vor, so wird diese dem Servicepersonal im Servicefahrzeug mitgeteilt (303, 304). Nach der Meldung der Störung an die Serviceperson (304) oder aber beim Vorliegen keiner Störung wird der Serviceperson der Zutritt zur Unterstation gewährt (308) und die Zutritts-erlaubnis an die Unterstation übertragen (309). [0030] Eine weitere Ausführungsform stellen die grau unterlegten Funktionseinheiten der Fig. 7 dar. Bei dieser Ausführungsform wird beim Vorliegen einer Störung die Zutritts-erlaubnis der Serviceperson für den jeweiligen Störungstyp überprüft (305). Liegt für die in dem jeweiligen Fall vorliegende Störung, wie z. B. starke Hitzeentwicklung oder das Ausströmen von Gas für deren Reparatur Spezialgeräte benötigt werden, keine Zutritts-erlaubnis vor, so verweigert das System der Serviceperson den Zutritt zur Unterstation (307). Liegt eine entsprechende Zutritts-erlaubnis vor, so gewährt das System der Serviceperson den Eintritt in die Unterstation (308, 309).

[0031] In einer weiteren Ausführungsform wird vor dem Erteilen der Zutritts-erlaubnis (308, 309) im Servicefahrzeug außerdem die Funktion der Totmannschaltung überprüft (306) und der Zutritt für den Fall, daß diese nicht aktiviert ist, verweigert (307). Anderenfalls wird der Zutritt gewährt (308, 309).

[0032] Empfängt die Unterstation (203) gemäß Fig. 8 das vom Servicefahrzeug gesendete Signal für die Zutritts-erlaubnis (404, 405) so wird der Zugang der Unterstation für einen gewissen Zeitraum entriegelt (406), so daß die Serviceperson eintreten kann (407). Beim Eintritt der Service-

person in die Unterstation gibt die Unterstation ein Startsignal für den Überwachungsprozess an das Servicefahrzeug aus (408) aus, welches gemäß Fig. 9 an die Zentralstation weitergeleitet wird, und erwartet eine Quittierung des Empfangs (411). Die empfangene Quittungsinformation wird hinsichtlich erfolgreicher Übertragung zur Zentralstation überprüft (412) und dem Servicepersonal im Falle einer erfolgreichen Übertragung in Form eines Quittungssignals mitgeteilt (413). Bei einer fehlerhaften Übertragung wird dem Servicepersonal eine Warnung signalisiert (414). Nach dem Eintritt in die Unterstation führt das Servicepersonal die Wartungsarbeiten an der Unterstation durch und bestätigt gegebenenfalls Warnsignale der Zentralstation (110). Nach der Durchführung der Wartungsarbeiten an der Unterstation (110) verläßt das Servicepersonal die Unterstation und verschließt die Zugangstüre (409). Die Unterstation übermittelt dabei ein vorläufiges Stoppsignal für den Überwachungsprozess an das Servicefahrzeug (410).

[0033] In Fig. 9 wird der Übertragungsweg des beim Eintritt der Serviceperson in die Unterstation ausgegebenen Startsignals verdeutlicht. Das Servicefahrzeug empfängt dabei das von der Unterstation gesendete Startsignal (501) und übermittelt dieses weiter an die Zentralstation (502). Daraufhin wird vom Servicefahrzeug eine Quittierung von der Zentralstation über die erfolgreiche Übertragung des Startsignals erwartet (503). Wird diese im Zeitintervall Δt nicht empfangen (504), überträgt das Servicefahrzeug eine Fehlermeldung an die Unterstation (506) und gibt gleichzeitig damit ein Warnsignal über die fehlerhafte Übertragung des Startsignals im Servicefahrzeug aus (508). Liegt eine Quittungsinformation über die erfolgreiche Übertragung des Startsignals an die Zentralstation vor, so übermittelt das Servicefahrzeug diese Quittungsinformation an die Unterstation (505) und signalisiert gleichzeitig den erfolgreichen Empfang des Startsignals im Servicefahrzeug (507).

[0034] Fig. 10 stellt die Funktionsabläufe des Überwachungssystems in der Zentralstation dar. Bei Empfang des Startsignals von der durch die Serviceperson momentan bearbeiteten Unterstation (602) wird der Prozeß für die Überwachung der Servicezeit (601) gestartet (604). Der erfolgreiche Start der Servicezeitberechnung (605) wird durch die Ausgabe des Quittungssignals (606) an das Servicefahrzeug signalisiert. Während des Betriebs der Servicezeitberechnung wird laufend geprüft ob entweder ein Stoppsignal vom Servicefahrzeug empfangen wurde (607) oder aber das Servicezeitintervall abgelaufen ist (608). Für den Fall, daß ein Stoppsignal empfangen wurde (617, 607) kommt es zu einer direkten Beendigung der Servicezeitüberwachung (614) und zur Ausgabe des Quittungssignals für die erfolgreiche Beendigung der Servicezeitüberwachung (615). Bei Ablauf des Servicezeitintervalls (608) wird vom Prozeß für die Überwachung der Servicezeit (601) ein Warnsignal an das Servicefahrzeug ausgegeben (609), auf welches hin in einem Zeitintervall Δt von dem Servicezeitüberwachungsprozess (601) ein Bestätigungssignal der Serviceperson erwartet wird (610, 611). Geht dieses Bestätigungssignal ein, wird die Servicezeitüberwachung neu initialisiert (613) und die Servicezeitberechnung beginnt von neuem (605). Wird von dem Prozeß für die Überwachung der Servicezeit kein Bestätigungssignal der Serviceperson empfangen, so wird eine erneute Prüfung durchgeführt, ob ein Stoppsignal vorliegt (612). Bei Vorliegen eines Stoppsignals wird der Prozeß für die Überwachung der Servicezeit beendet (614) und ein Quittungssignal über die Beendigung des Prozesses der Servicezeitüberwachung ausgegeben (615). Liegt kein Stoppsignal vor (612), so löst der Prozeß für die Überwachung der Servicezeit (601) Alarm aus (620). Ebenso wird in der Zentralstation unabhängig vom Betriebszustand der Servicezeit-

überwachung sofort Alarm ausgelöst (620), wenn bei der Zentralstation ein Totmannsignal der Totmannschaltung eintrifft (618, 619). In einer weiteren Ausführungsform wird in das Überwachungssystem außerdem eine Fahrzeitüberwachung integriert, so daß vor Beginn des Prozesses (601) für die Überwachung der Servicezeit die Fahrzeitüberwachung gestoppt wird (603) und nach Beendigung des Servicezeitüberwachungsprozesses die Fahrzeitüberwachung gestartet wird (616). Dadurch können Zeiträume zwischen der Wartung verschiedener Unterstationen ebenfalls überwacht werden.

[0035] Fig. 11 stellt den Signalweg für die von der Zentrale gesendeten Warnsignale sowie die vom Servicepersonal abgegebenen Bestätigungssignale dar. Das Servicefahrzeug empfängt das von der Zentrale abgesendete Warnsignal (702) und gibt es an die Unterstation weiter (703). Außerdem wird im Servicefahrzeug selbst das Warnsignal für den Ablauf des Servicezeitintervalls (709) gemeldet. Die Unterstation empfängt das vom Servicefahrzeug gesendete Warnsignal (704) und meldet ebenfalls den Ablauf des Servicezeitintervalls an das Servicepersonal (705). Das Servicepersonal muß daraufhin entweder in der Unterstation (706) oder aber im Servicefahrzeug (710) die Bestätigung für den Erhalt des Warnsignals abgeben. Wurde das Bestätigungssignal in der Unterstation abgegeben, so sendet die Unterstation das Bestätigungssignal weiter an das Servicefahrzeug (707), welches das Bestätigungssignal empfängt (708) und an die Zentralstation weitergibt (711). Für den Fall, daß das Bestätigungssignal im Servicefahrzeug abgegeben wurde (710), übermittelt das Servicefahrzeug dieses direkt an die Zentralstation (711).

[0036] Fig. 12 stellt den Signalweg für das Signal zur Beendigung der Servicezeitüberwachung dar. Das beim Verlassen der Unterstation automatisch abgesendete Stoppsignal für die Servicezeitüberwachung (402) wird vom Servicefahrzeug empfangen (801). Im Servicefahrzeug wird daraufhin eine Bestätigung für die Beendigung der Servicezeitüberwachung vom Servicepersonal (802) erwartet. Erst wenn diese Bestätigung vom Servicepersonal abgegeben wird, sendet das Servicefahrzeug das Stoppsignal an die Zentrale (803), wodurch der Prozeß für die Überwachung der Servicezeit beendet wird (614). Das von der Zentralstation nach Beendigung des Servicezeitüberwachungsprozesses ausgegebene Quittungssignal (615) wird vom Servicefahrzeug empfangen (804) und dem Servicepersonal im Servicefahrzeug gemeldet (806). Liegt innerhalb des Zeitintervalls Δt kein Quittungssignal der Zentralstation vor (805), so wird das Servicepersonal im Servicefahrzeug über die fehlerhafte Übertragung benachrichtigt (807).

[0037] Fig. 13 stellt den Signalweg für die direkte Auslösung eines Alarms durch die Totmannschaltung dar. Wird von der Totmannschaltung eine Unfallsituation registriert (902), so sendet die Totmannschaltung ein zyklisches Totmannsignal an die Unterstation (903). Die Unterstation empfängt das Totmannsignal (904) und gibt dieses weiter an das Servicefahrzeug (906), welches das Totmannsignal wiederum empfängt (907) und an die Zentralstation übermittelt (909). In einer Ausführungsform wird außerdem nach Empfang des Totmannsignals in der Unterstation (905) und/oder im Servicefahrzeug (908) Alarm gegeben.

[0038] Fig. 14 stellt einen Funktionsablauf dar, der es ermöglicht, die Funktionalität der Totmannschaltung kontinuierlich zu überprüfen. Nach Aktivierung der Totmannschaltung (1011) sendet diese eine zyklische Kennung sowie zusätzliche Daten über ihren Funktionszustand an die Unterstation (1012), welche diese Daten sowie die Kennung der Totmannschaltung empfängt (1013) und sie auf das Vorliegen von Störungen hin untersucht (1014). Liegt keine Stö-

rung der Totmannschaltung vor, so registriert die Unterstation die Funktionsbereitschaft der Totmannschaltung (1015) und erwartet den Eingang des nächsten Statussignals der Totmannschaltung. Liegt eine Störung der Totmannschaltung vor, so meldet die Unterstation diese Störung dem Servicepersonal (1016) und sendet ein Warnsignal an das Servicefahrzeug (1017), welche dieses Signal empfängt (1018) und an die Zentralstation weiterübermittelt (1020) und (1021). Sowohl im Servicefahrzeug (1019) als auch in der Zentralstation (1022) wird die Störung der Totmannschaltung gemeldet.

[0039] Wie in Fig. 15 dargestellt ist, findet darüber hinaus eine kontinuierliche Prüfung der Systemkomponenten des Überwachungssystems statt. Die Zentralstation sendet ein periodisches Initialisierungssignal an das Servicefahrzeug (1111), welche dieses empfängt (1112) und daraufhin eine automatische Überprüfung der Systemkomponenten des Servicefahrzeuges durchführt (1113). Das Servicefahrzeug übermittelt dieses Initialisierungssignal an die entsprechende Unterstation weiter (1114), welche es empfängt (1115) und daraufhin sowohl eine automatische Prüfung der Komponenten der Unterstation durchführt (1116) als auch die Funktionsbereitschaft der Totmannschaltung abfragt (1117), die der Unterstation aus der Prüfroutine (1010) vorliegt. Sowohl die Ergebnisse der Prüfung der Systemkomponenten des Servicefahrzeuges als auch die Ergebnisse der Prüfung der Komponenten der Unterstation sowie der Status der Totmannschaltung werden daraufhin an die Zentralstation übertragen (1118) und dort auf das Vorliegen von Störungen hin überprüft (1019). Liegen keine Störungen vor (1120), wird die fehlerfreie Funktion aller Systemkomponenten in der Zentralstation gemeldet. Liegen Systemkomponentenstörungen vor, so wird in der Zentralstation eine Meldung über die Störung der jeweiligen Systemkomponenten ausgegeben und die Störungsmeldung an das Servicefahrzeug und/oder die Unterstation weitergegeben (1122). Dort wird eine Meldung über die Störung der Systemkomponenten an die Serviceperson ausgegeben (1123).

[0040] Gestatten bauliche oder topologische Bedingungen einmal nicht, daß zwischen der Zentrale und dem Servicefahrzeug eine direkte Funkverbindung für die Übermittlung von Sprache und/oder Daten aufgebaut werden kann, so können weitere Unterstationen als Vermittlungsstationen in den Übertragungsweg eingeschaltet werden und über diesen Weg eine Verbindung zwischen der Zentralstation und dem Servicefahrzeug hergestellt werden. Fig. 16 stellt dieses als "Relaying" bekannte Verfahren in Form eines Diagramms für den Signalübermittlungsweg dar. Die von der Zentralstation gesendeten Daten werden nicht direkt an das Servicefahrzeug, sondern an die Relay-Station Nr. 1 (1211) übertragen, die diese empfängt (1212) und an die Relay-Station Nr. 2 weiterübermittelt (1213). Dieser Übertragungsweg kann über beliebig viele Relay-Stationen fortgesetzt werden (1214, 1215) bis schließlich das Servicefahrzeug die von der Zentrale gesendeten Daten von der letzten in den Übermittlungsweg eingeschalteten Relay-Stationen empfängt (1216). Die Übermittlung der Daten vom Servicefahrzeug zur Zentralstation geschieht ebenso über den Weg von Vermittlungsstationen, so daß von dem Servicefahrzeug gesendete Daten (1217) über verschiedene Unterstationen (1218, 1219, 1220, 1221) bis zur Zentralstation übermittelt werden (1222). Die in den Signalübermittlungsweg eingeschalteten Relay-Stationen können sich für die Übermittlung von Daten von der Zentralstation zum Servicefahrzeug unterscheiden von denen, die bei der Übermittlung von Daten in die Gegenrichtung eingeschaltet werden.

[0041] Durch das oben beschriebene System kann eine automatische Personenüberwachung mit einer sehr hohen Si-

cherheitsstufe realisiert werden. Die Unabhängigkeit bzw. die Redundanz des Überwachungssystems von Telefon- und Stromnetzen gewährleistet, einen unterbrechungsfreier Betrieb des Überwachungssystems auch beim Ausfall der Stromversorgung oder der Kommunikationsnetze. Für den Fall einer Alarmsituation kann über die Sprechstellen (221, 228, 237, 242) eine Verbindung der Zentralstation mit der Serviceperson hergestellt werden, wobei die Verbindung zwischen der Zentralstation und dem Servicefahrzeug sowohl über den Sprach- und Datenfunkkanal (204) als auch über das Mobilfunknetz hergestellt werden kann. Eine Verbindung zur Serviceperson außerhalb des Servicefahrzeuges kann sowohl über die Sprach- und Datenfunkkanäle (204, 205, 206) als auch über das Mobilfunknetz hergestell werden, sofern die Serviceperson über ein tragbares Mobilfunktelefon verfügt.

[0042] Sowohl die Meldungen an die Serviceperson im Servicefahrzeug bzw. in der Unterstation als auch die in der Zentralstation können audibel und/oder visuell abgegeben werden, so daß sichergestellt ist, daß eine Meldung die Serviceperson oder das Personal in der Zentralstation erreicht, beispielsweise auch für den Fall hoher Geräuschpegel in der Unterstation. Für den Fall der Auslösung eines Alarms können an der Unterstation Notsignalhupen sowie Blitzlampen und am Servicefahrzeug die Fahrzeughupe sowie die Warmlinlanlage aktiviert werden. Die audiovisuellen Signale sowohl der Unterstation als auch des Servicefahrzeuges können Rettungskräften als Orientierungshilfe bei der Bergung der verunglückten Serviceperson dienen.

[0043] Durch die Funkübermittlung der Stationskennung zu Beginn der Annäherungsphase des Servicefahrzeuges an die Unterstation (302) ist in der Zentralstation bekannt, in welcher Unterstation sich das Servicepersonal zum Zeitpunkt eines Unfalls befindet. Weiterhin kann der am Servicefahrzeug angebrachte GPS-Empfänger (Global Positioning System) (226) die momentane Position des Servicefahrzeuges an die Zentralstation übermitteln, auch wenn die Serviceperson unterwegs zwischen verschiedenen Unterstationen ist.

[0044] Der an die Totmannschaltung angebrachter Nottaster (238) ermöglicht außerdem, daß die Serviceperson selber direkt Alarm in der Zentrale auslöst, beispielsweise beim Ausbruch eines Feuers oder aber im Falle leichter Verletzungen. Die Abgabe von Bestätigungssignalen des Servicepersonals erfolgt im Servicefahrzeug bzw. in der Unterstation durch die Bestätigungstasten (229, 233). Die Gas-Sensoren (234, 239) der Unterstation bzw. der Totmannschaltung können ebenfalls eine direkte Auslösung des Alarms verursachen. Über die Sprach- und Datenfunkkanäle (204, 205) können außerdem ferngesteuerte Kameras betrieben werden, die eine zusätzliche Überwachung der Wartungsarbeiten in einer Unterstation durch das Personal der Zentralstation erlauben. Die Sprach- und Datenfunkmodems (213, 218, 219) des Servicefahrzeuges bzw. der Unterstation und der Totmannschaltung weisen lediglich geringe Funkreichweiten auf.

[0045] Die Funktionsbereitschaft der Totmannschaltung kann in einer weiteren Ausführungsform auch in Verbindung mit der Übermittlung des Startsignals von der Unterstation an die Zentralstation übermittelt werden. Die Totmannschaltung muß dazu jedoch vor Betreten der Unterstation aktiviert und überprüft werden. Weiterhin ist eine gesonderte Übermittlung der Funktionsbereitschaft nach Betreten der Unterstation möglich.

[0046] Ein Sicherheitssystem gemäß der vorliegenden Erfindung ermöglicht eine Überwachung des Servicepersonals von technischen Einrichtungen mit außerordentlich hoher Redundanz. Die erfindungsgemäße Zusammenstellung der

Systemkomponenten ermöglicht einen Personenschutz nicht nur für konkrete Unfallsituationen, sondern auch auf der Basis zeitlicher Parameter, was sich von üblicherweise verwendeten Personenschutzsystemen unterscheidet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung des Servicepersonals von technischen Einrichtungen, **dadurch gekennzeichnet**,
daß durch das Servicepersonal (SP) vor Beginn der Servicearbeiten (101) ein Überwachungssystem aktiv und/oder passiv aktiviert wird (102), welches das Servicepersonal im Verlauf der Servicearbeiten (110) in periodischen Zeitabständen zur Abgabe eines Bestätigungssignals auffordert (104) und welches Alarm auslöst (106), falls ein solches Bestätigungssignal des Servicepersonals in einem Zeitraum nach der Aufforderung durch das Überwachungssystem nicht abgegeben wird (111);
daß das Überwachungssystem durch das Servicepersonal (SP) nach Beendigung der Servicearbeiten (109) aktiv und/oder passiv deaktiviert wird (108);
daß durch das Servicepersonal (SP) vor Beginn der Servicearbeiten (101) eine Totmannschaltung aktiv und/oder passiv aktiviert wird (103), die Alarm auslöst (106), wenn eine Totmannsituation registriert wird (105);
daß die Totmannschaltung durch das Servicepersonal (SP) nach Beendigung der Servicearbeiten (109) aktiv und/oder passiv deaktiviert wird (107).
2. Überwachungsverfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das Verfahren auf technischen Einrichtungen bestehend aus einer Zentralstation (201) und einer oder mehreren Unterstationen (203) angewendet wird, wobei mindestens eine mobile Serviceeinheit (SV) (202) zum Einsatz kommt, welche sowohl mit der Zentralstation (201) als auch mit den Unterstationen (UST) (203) über mindestens einen Sprach- und/oder Datenkommunikationskanal (204, 205) verbunden ist;
daß die vom Servicepersonal (SP) mitgeführte Totmannschaltung (207) über mindestens einen Sprach- und/oder Datenkommunikationskanal (206) mit der Unterstation (UST) (203) in Verbindung steht;
daß der Überwachungsprozess (601) des Ablaufs der Servicearbeiten in der Zentralstation (201) abläuft.
3. Überwachungsverfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß beim Betreten der Unterstation (UST) durch das Servicepersonal (SP) automatisch ein Signal ausgegeben wird (401), welches zum Starten des Überwachungsprozesses (604) führt;
daß beim Verlassen der Unterstation (UST) durch das Servicepersonal (SP) automatisch ein Signal ausgegeben wird (402), welches nach einer Bestätigung durch das Servicepersonal an der mobilen Serviceeinheit (SV) (202) zur Beendigung des Überwachungsprozesses (614) führt,
wobei die Unterstation (203) der mobile Serviceeinheit (SV) (202) über den Sprach- und/oder Datenkommunikationskanal (205) das Betreten bzw. Verlassen der Unterstation (UST) (203) durch das Servicepersonal (SP) meldet und die mobile Serviceeinheit (SV) (202) die Start- bzw. Stop-Information für den Überwachungsprozess (601) über den Sprach- und/oder Datenkommunikationskanal (204) an die Zentralstation (201) überträgt.

4. Überwachungsverfahren gemäß Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Servicepersonal (SP) sowohl über den Start (604) als auch über die Beendigung (614) des Überwachungsprozesses (601) der Zentralstation (201) an der mobile Serviceeinheit (SV) (202) und/oder in der Unterstation (UST) (203) benachrichtigt wird.

5. Überwachungsverfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Verlauf des Überwachungsprozesses (601) in der Zentralstation (201) eine oder mehrere Meldungen an das Servicepersonal (SP) ausgegeben werden (609), die dem Servicepersonal in der Unterstation (203) und/oder an der mobilen Serviceeinheit (SV) (202) signalisieren, daß ein Servicezeitintervall abgelaufen ist, und auf welche der Überwachungsprozess (601) innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne eine Bestätigung erhalten muß (611), um den Überwachungsprozess (601) um ein weiteres Servicezeitintervall zu verlängern (613);

daß Alarm ausgelöst wird, falls der Überwachungsprozess (601) der Zentralstation (201) keine Bestätigung innerhalb der vorgegebenen Zeitspanne erhält.

6. Überwachungsverfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß beim Registrieren einer Unfallsituation (105) durch die Totmannschaltung (207) von dieser ein Signal ausgegeben wird, welches zur Auslösung eines Alarms (620) in der Zentralstation führt, wobei das Totmannsignal über den Sprach- und/oder Datenkommunikationskanal (206) an die Unterstation (UST) (203) und von dort aus über die Sprach- und/oder Datenkommunikationskanäle (204) und (205) an die Zentralstation übertragen wird (901).

7. Überwachungsverfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Totmannschaltung (207) über den Sprach- und/oder Datenkommunikationskanal (206) zyklisch Informationen an die Unterstation (UST) (203) überträgt, die der Unterstation (203) entweder eine korrekte Funktion oder eine fehlerhafte Funktion der Totmannschaltung (207) signalisieren (1010).

8. Überwachungsverfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Servicepersonal bei der Annäherung des Servicefahrzeuges (SV) (202) an eine Unterstation (UST) (203) über eventuelle Gefahren und/oder Störungen in der Unterstation (UST) von der Unterstation (203) benachrichtigt wird und der Zutritt der Serviceperson in die Unterstation (UST) verhindert werden kann (310).

9. Überwachungsverfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kommunikationsverbindung zwischen der Zentralstation (201) und dem Servicefahrzeug (SV) (202) durch das Einschalten einer oder mehrerer Unterstationen (UST) (203) als Weitervermittlungsstellen im Kommunikationsweg (1210) hergestellt wird.

10. Überwachungsverfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten des Überwachungssystems durch eine periodische, von der Zentralstation (201) angestoßene Prüfroutine einem Test unterzogen werden (1113, 1116, 1117) und das Ergebnis des Testes an die Zentralstation übertragen wird (1118).

11. Vorrichtung für die Ausführung des Verfahrens zur Überwachung des Servicepersonals von technischen Einrichtungen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß Mittel vorgesehen sind, um den Prozess der Servicezeitüberwachung (113) aktiv und/oder passiv durch das Servicepersonal zu starten (102) und/oder zu beenden (108),
 daß Mittel für die Messung und den Vergleich der Servicezeit mit einem vorbestimmten Zeitintervall (112) vorgesehen sind,
 daß Mittel vorgesehen sind, um das Servicepersonal über den Ablauf der Servicezeit zu benachrichtigen (104) und vom Servicepersonal ein Bestätigungssignal 10 aufzunehmen,
 daß Mittel vorgesehen sind, um die Totmannschaltung aktiv und/oder passiv durch das Servicepersonal zu aktivieren (103) und/oder zu deaktivieren (107),
 daß eine Totmannschaltung vorgesehen ist, die konkrete Unfallsituationen registrieren kann (105) und daraufhin ein Signal abgibt,
 daß Mittel vorgesehen sind, die beim Vorliegen eines Signals der Totmannschaltung und/oder nach einem Ausbleiben der Bestätigung des Servicepersonals auf 20 die Nachricht des Überwachungssystems über den Ablauf des Servicezeitintervalls hin, Alarm geben (106).
 12. Vorrichtung gemäß Anspruch 11 für die Ausführung des Verfahrens zur Überwachung des Servicepersonals von technischen Einrichtungen gemäß den Ansprüchen 2-10, dadurch gekennzeichnet, 25
 daß das Überwachungssystem eine oder mehrere Zentralstationen (201) enthält, die mit den Mitteln für die Messung und den Vergleich der Servicezeit mit einem vorbestimmten Zeitintervall, sowie mit Mitteln zur 30 Kommunikation über Mobilfunk- (215) und/oder öffentlichen Telefonnetzen (217) und/oder Sprach- und/oder Datenfunkmitteln (211), sowie mit Mitteln zur Sprach- und/oder Datenein- und/oder Ausgabe (221-225) und deren Verarbeitung (208) ausgestattet 35 sind,
 daß das Überwachungssystem eine oder mehrere mobile Serviceeinheiten (202) aufweist, die mit Mitteln für die Sprach- und/oder Datenein- und/oder Ausgabe (228-230) und deren Verarbeitung (209) sowie mit 40 Mitteln zur Kommunikation über Mobilfunknetze (216) und/oder Sprach- und/oder Datenfunkmitteln (212, 213) ausgestattet sind,
 daß das Überwachungssystem Mittel für die Sprach- und/oder Datenein- und/oder Ausgabe (231-234, 236, 45 237) und deren Verarbeitung (210) sowie Sprach- und/oder Datenfunkmittel (214, 218) enthält, die in einer oder mehrerer Unterstationen (203) der technischen Einrichtung untergebracht sind,
 daß das Überwachungssystem eine oder mehrere Totmannschaltungen (207) beinhaltet, die mit Mitteln zur Sprach- und/oder Datenein- und/oder Ausgabe (238, 239, 241, 242) und deren Verarbeitung (243) sowie mit Sprach- und/oder Datenfunkmitteln (219) ausgestattet 50 sind,
 daß zwischen den Sprach- und/oder Datenfunkmitteln der Zentralstation (211) und der mobilen Serviceeinheit (212), sowie zwischen den Sprach- und/oder Datenfunkmitteln der mobilen Serviceeinheit (213) und der Unterstation (214), sowie zwischen den Sprach- und/ 60 oder Datenfunkmitteln der Unterstation (218) und der Totmannschaltung (219) Kommunikationsverbindungen bestehen (204, 205, 206).

- Leerseite -

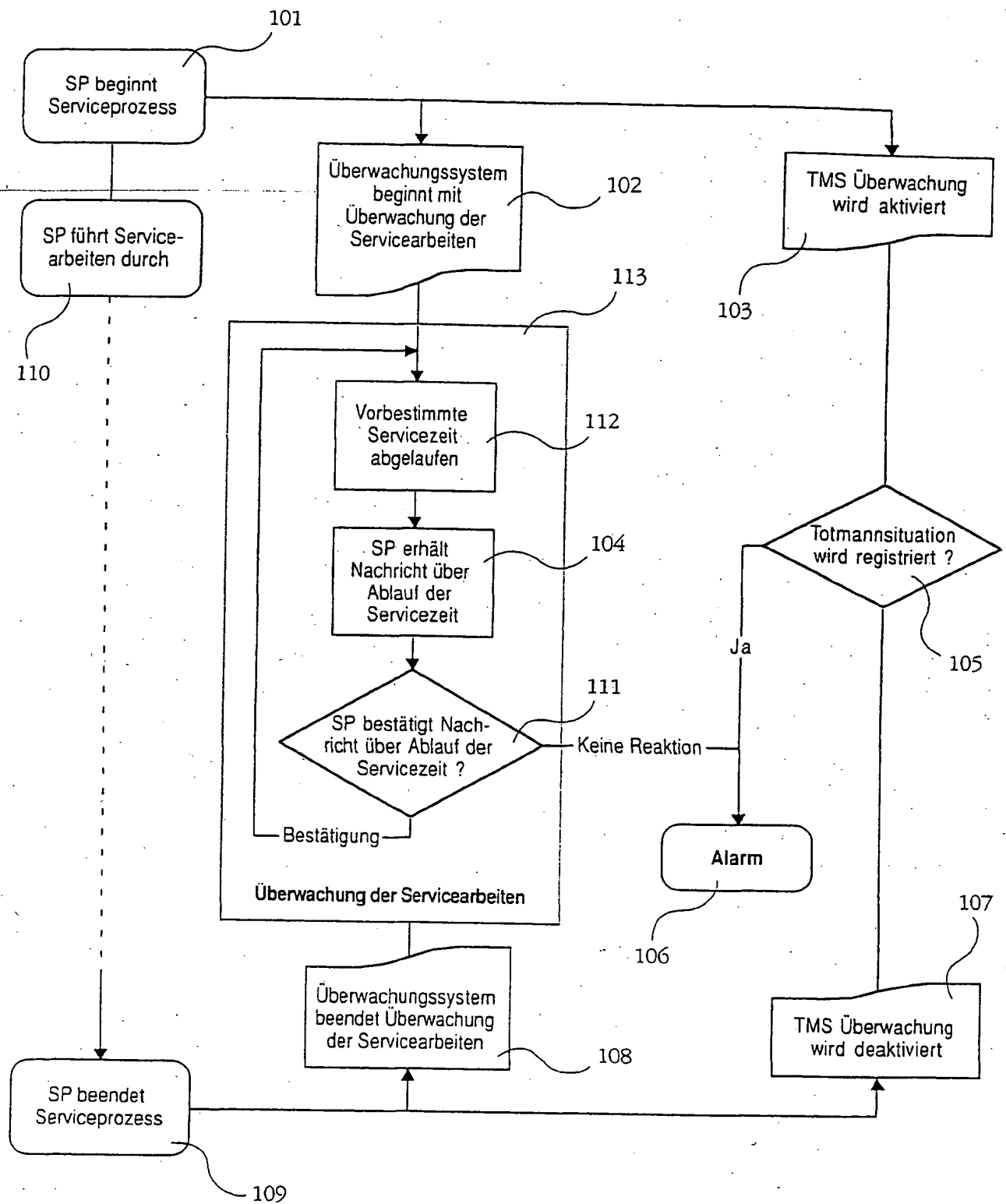
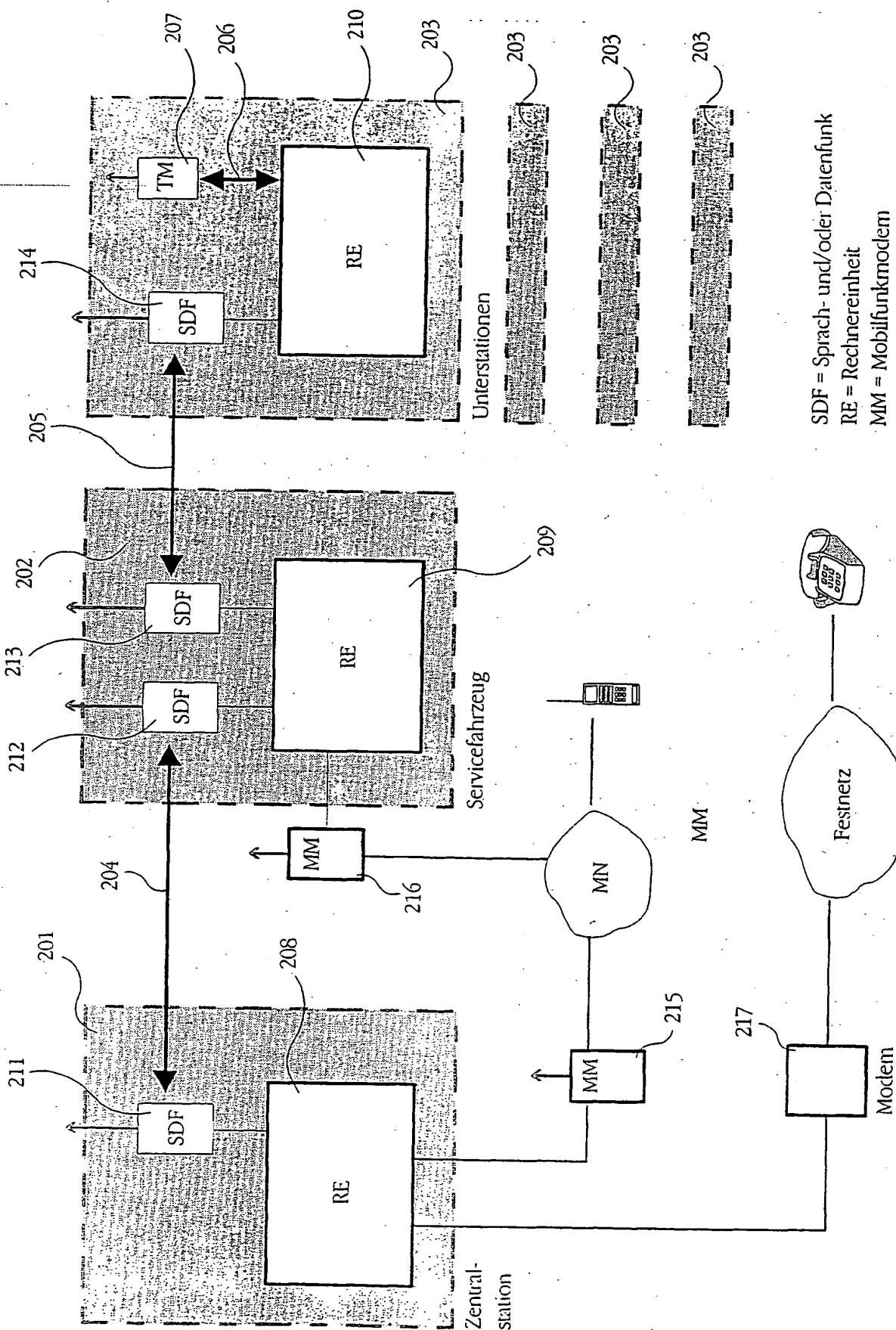


Fig. 1



SDF = Sprach- und/oder Datenfunk
RE = Rechnereinheit
MM = Mobilfunkmodem
TM = Totmannschaltung
MN = Mobilfunknetz

Fig.2

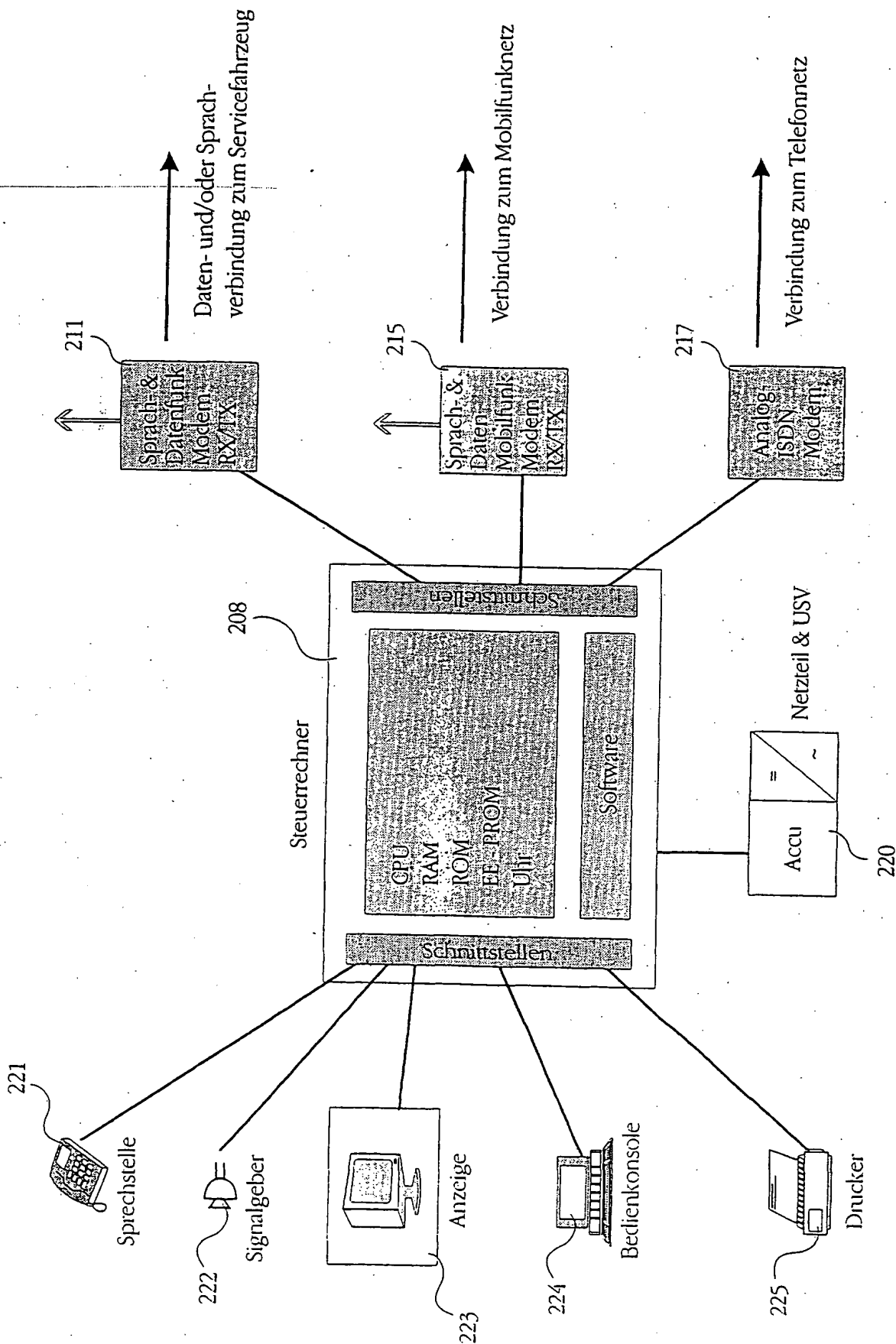


Fig. 3

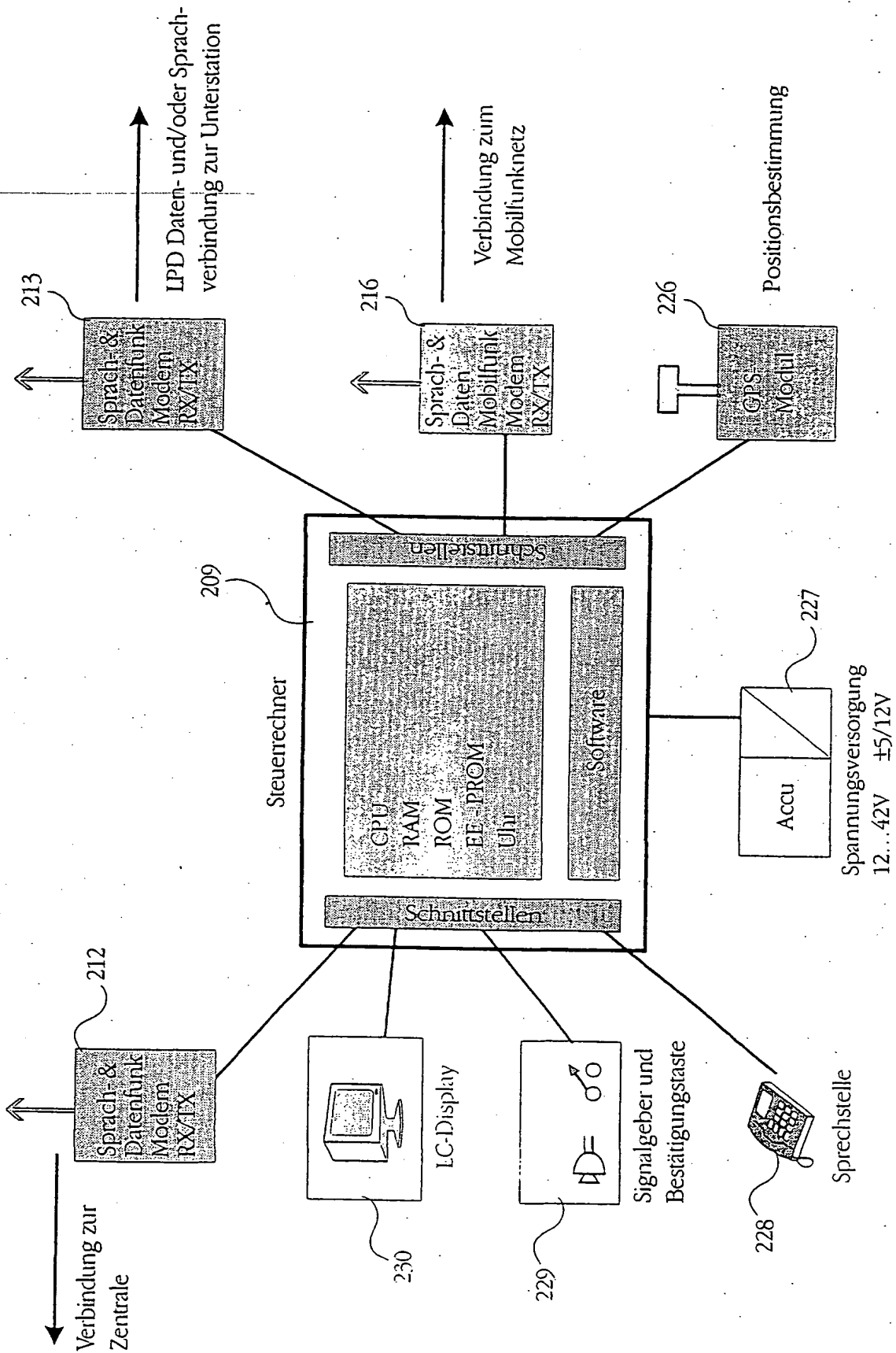


Fig. 4

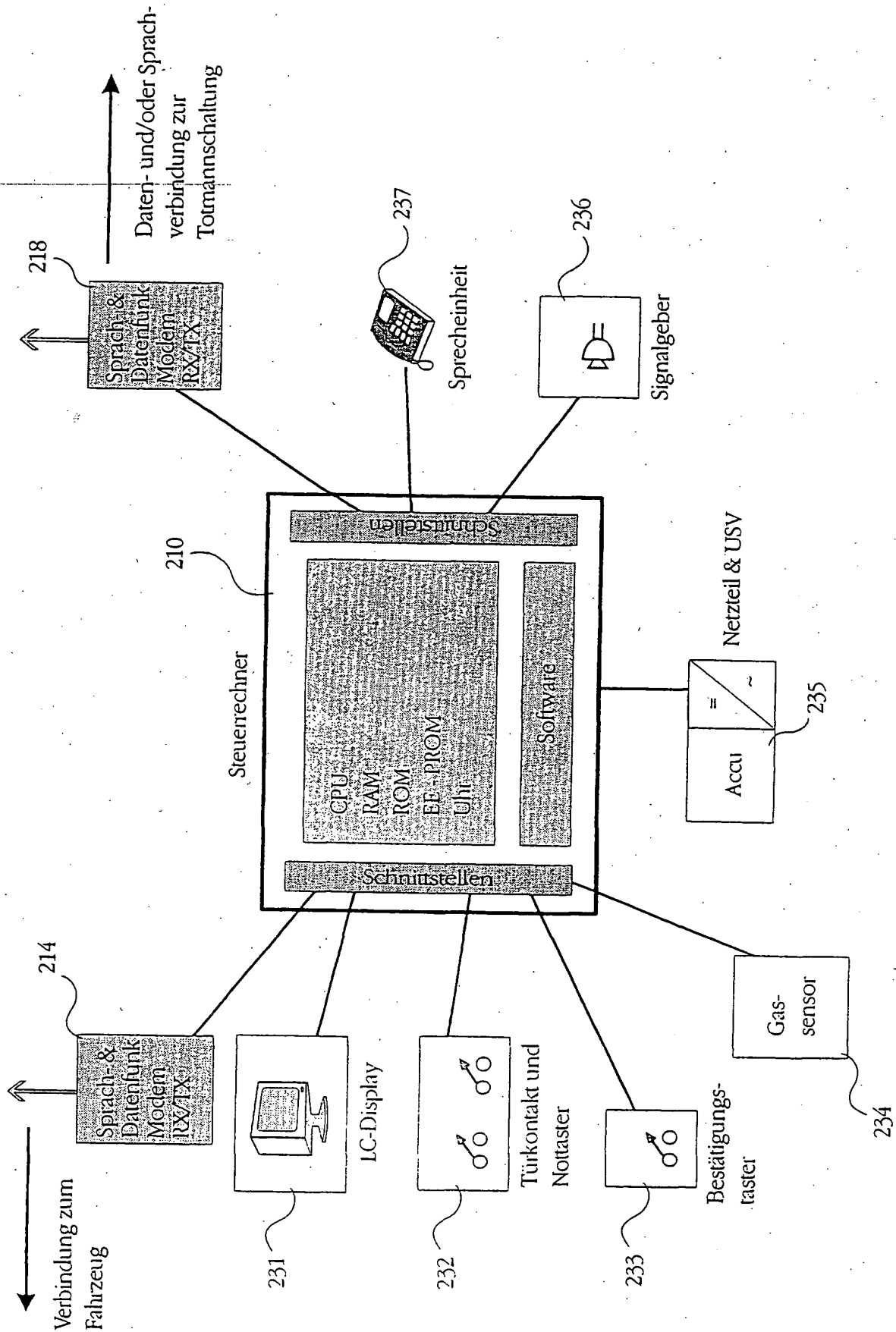


Fig. 5

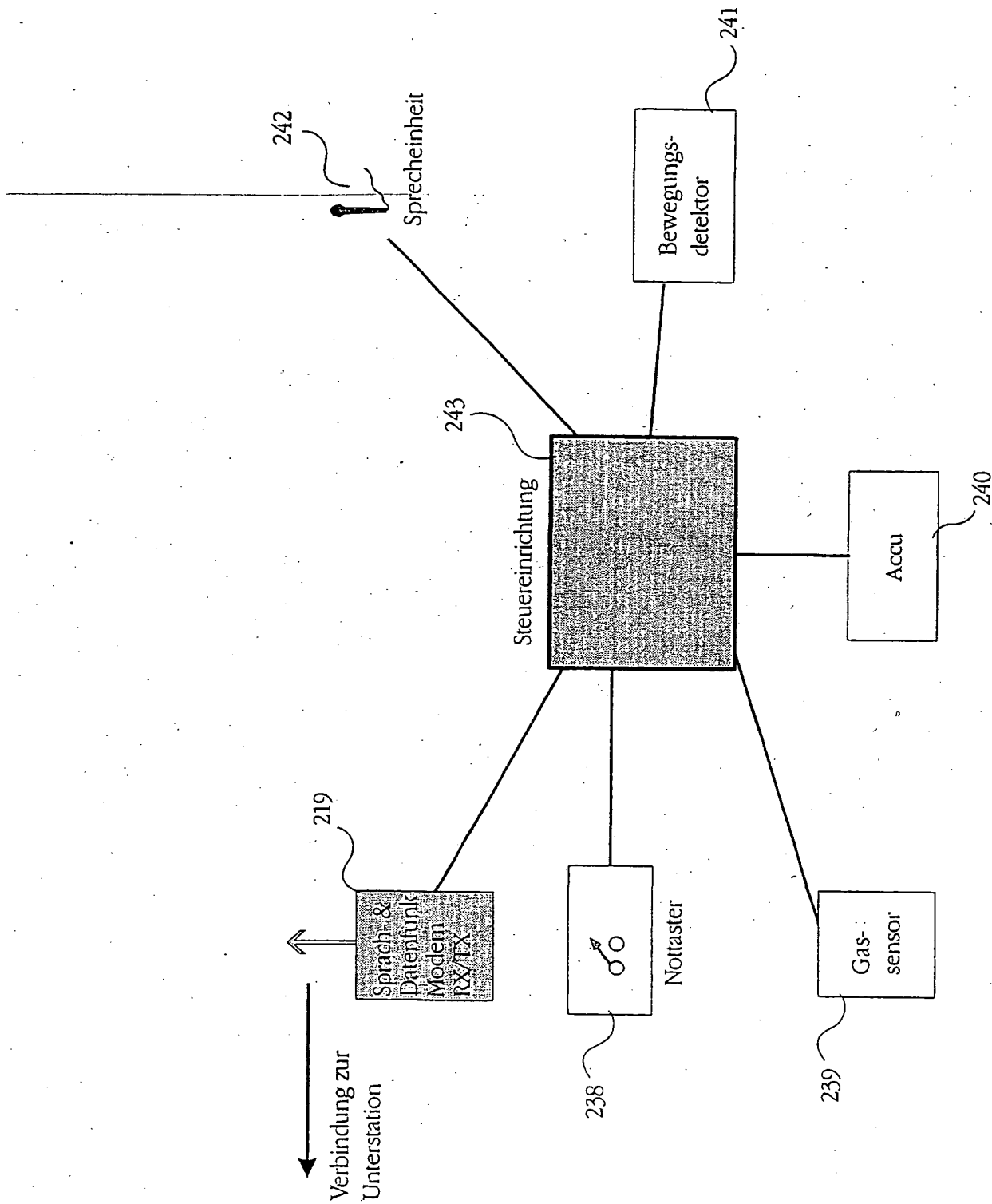
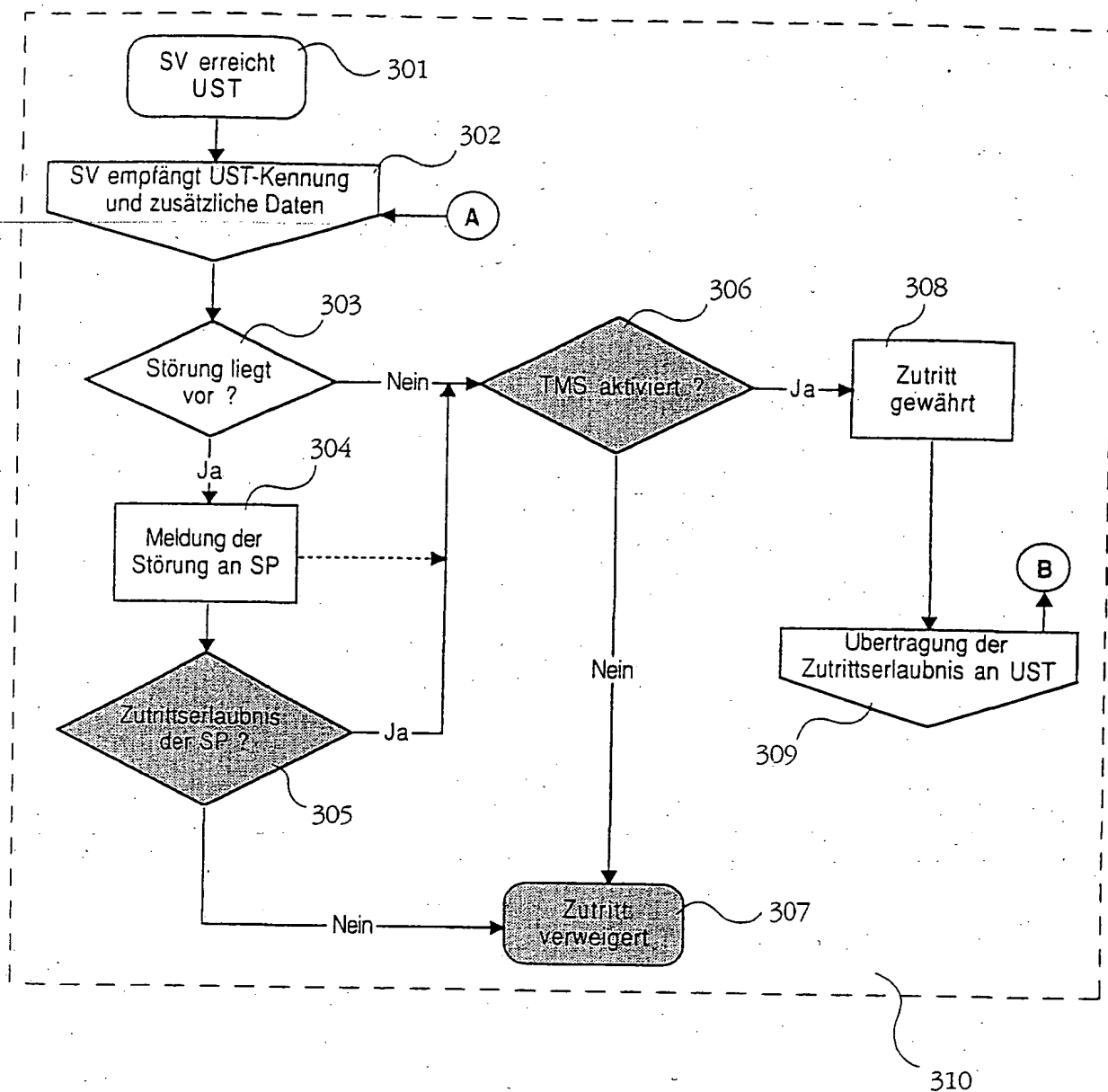


Fig. 6



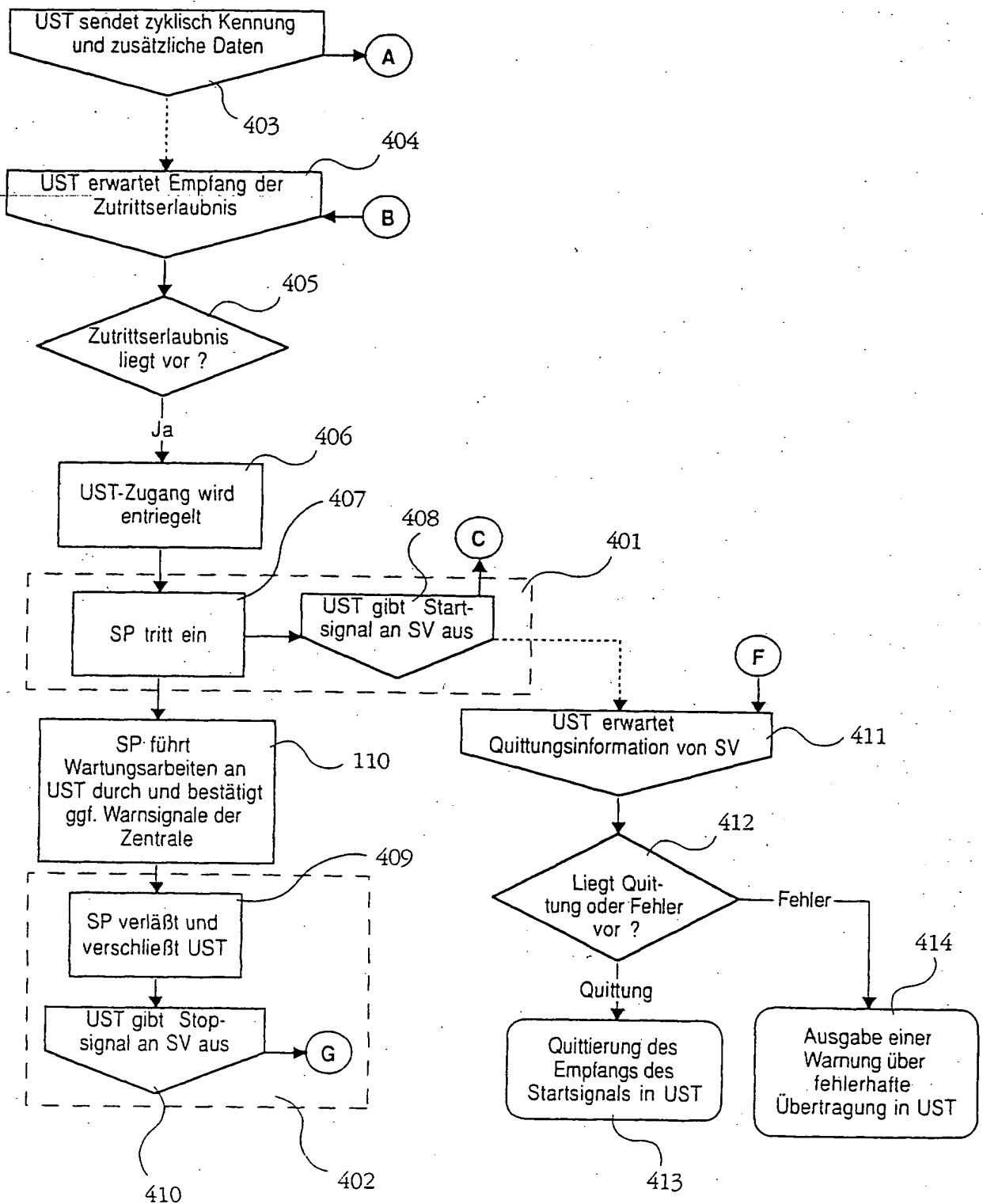


Fig. 8

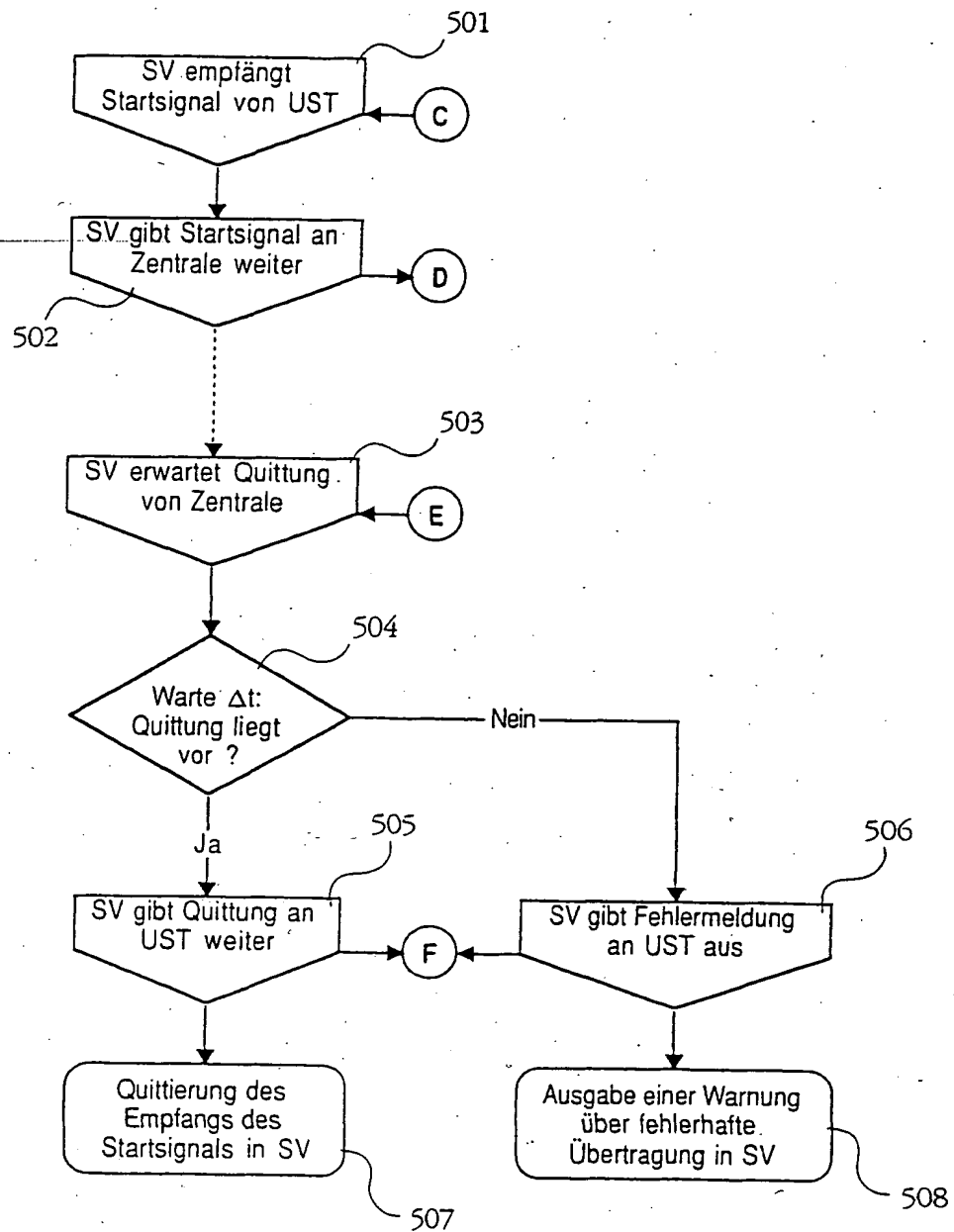


Fig. 9

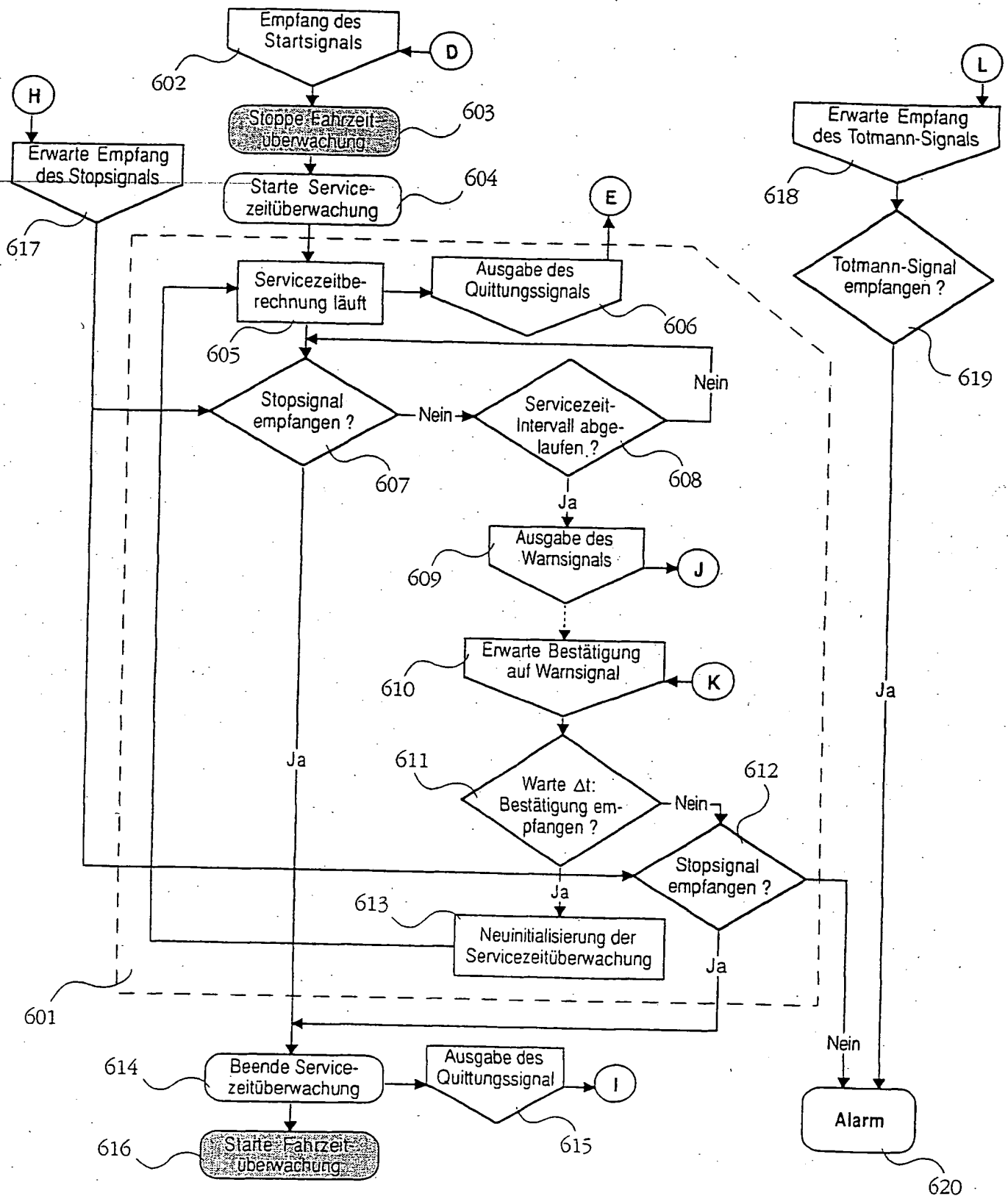


Fig. 10

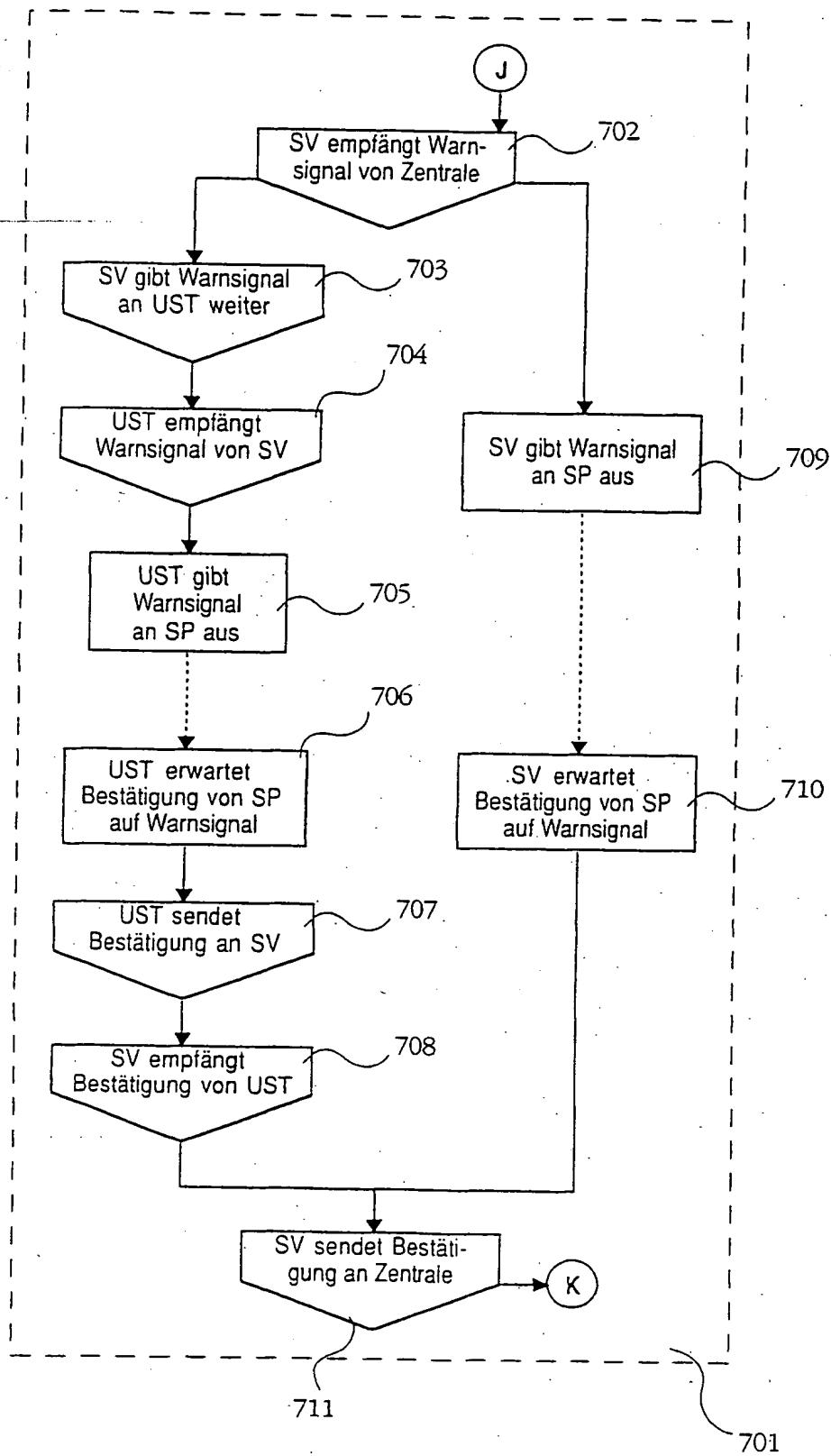


Fig. 11

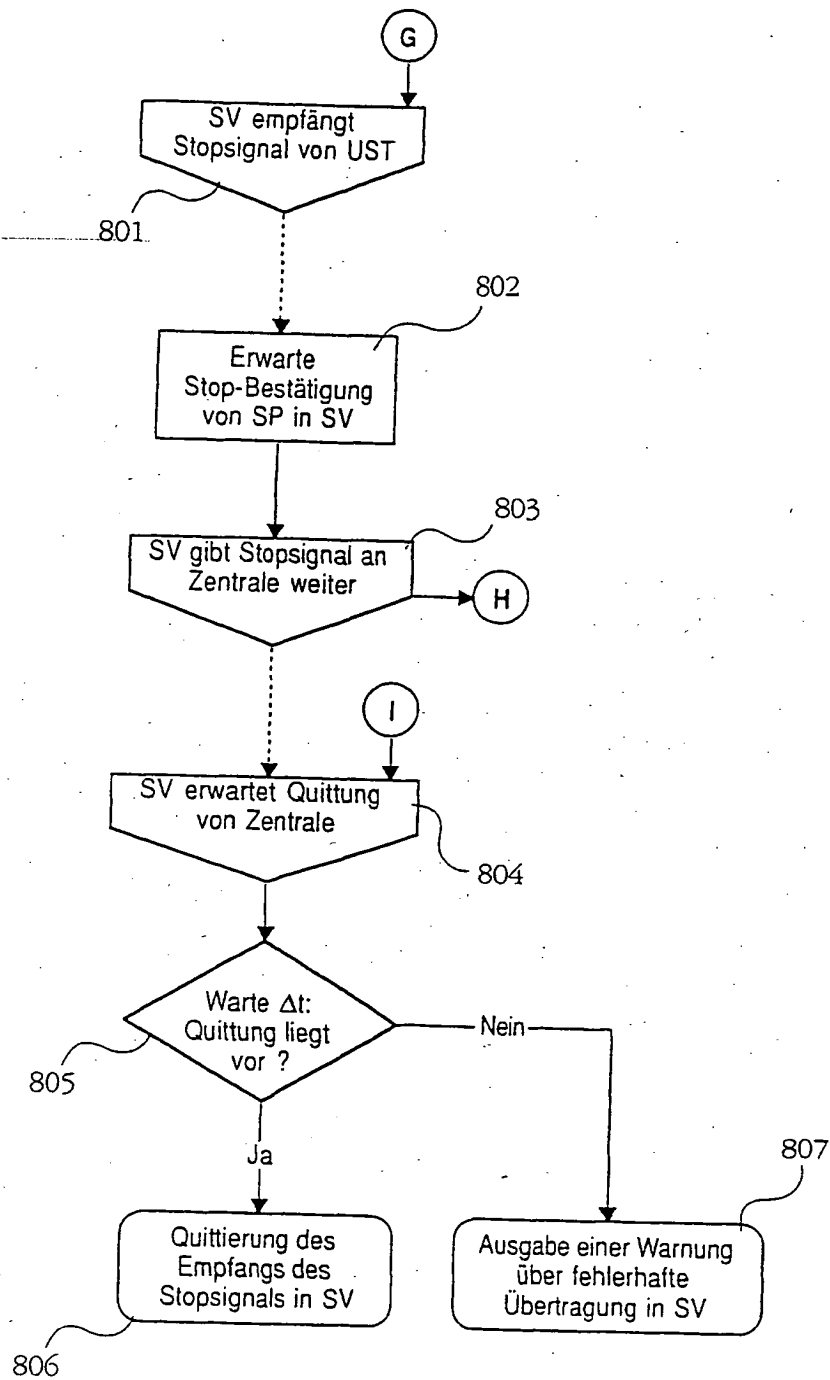


Fig. 12

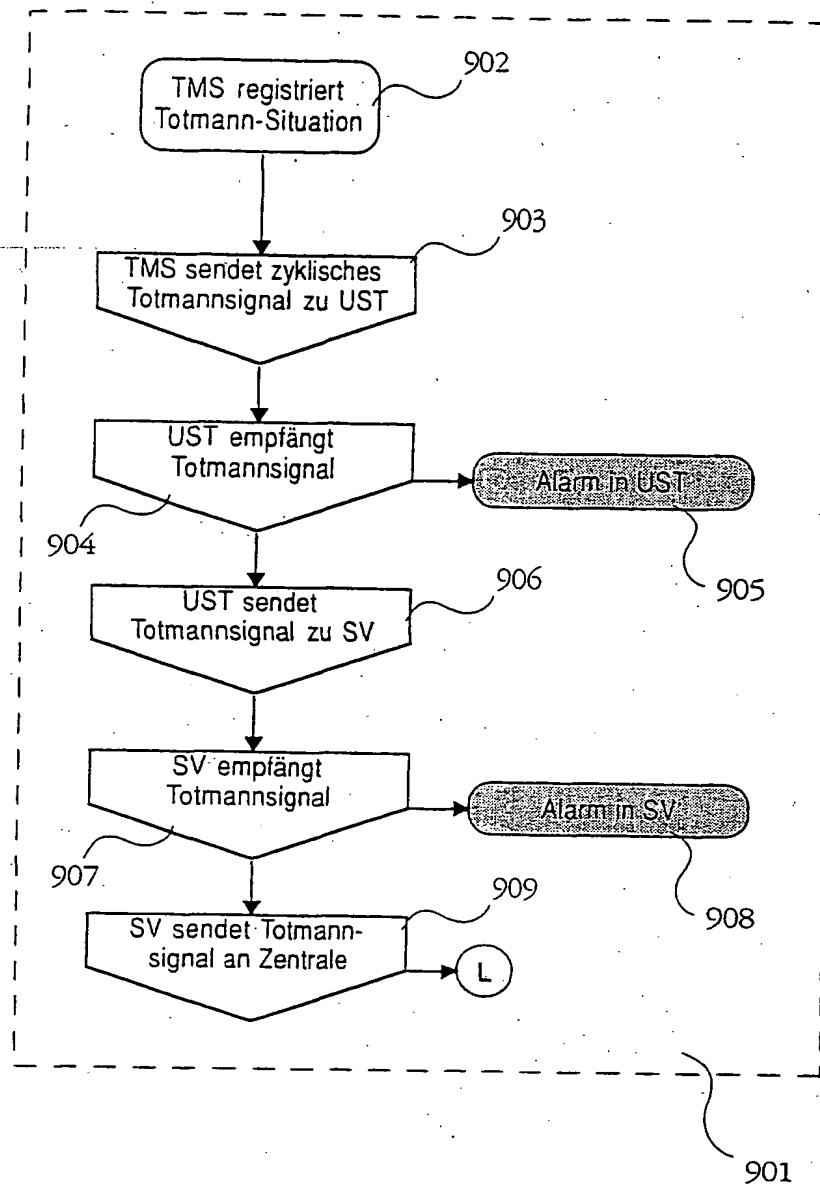


Fig. 13

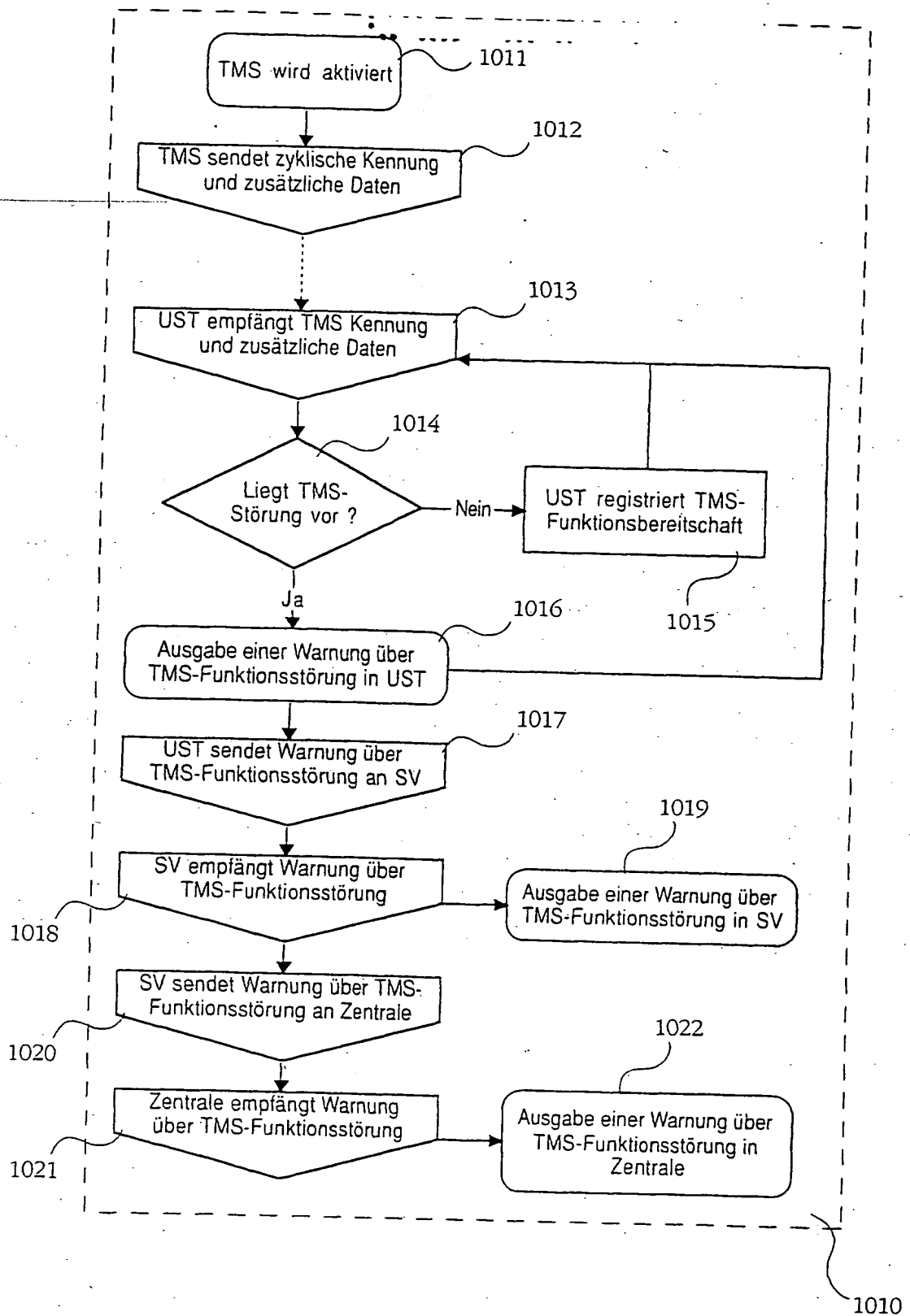


Fig. 14

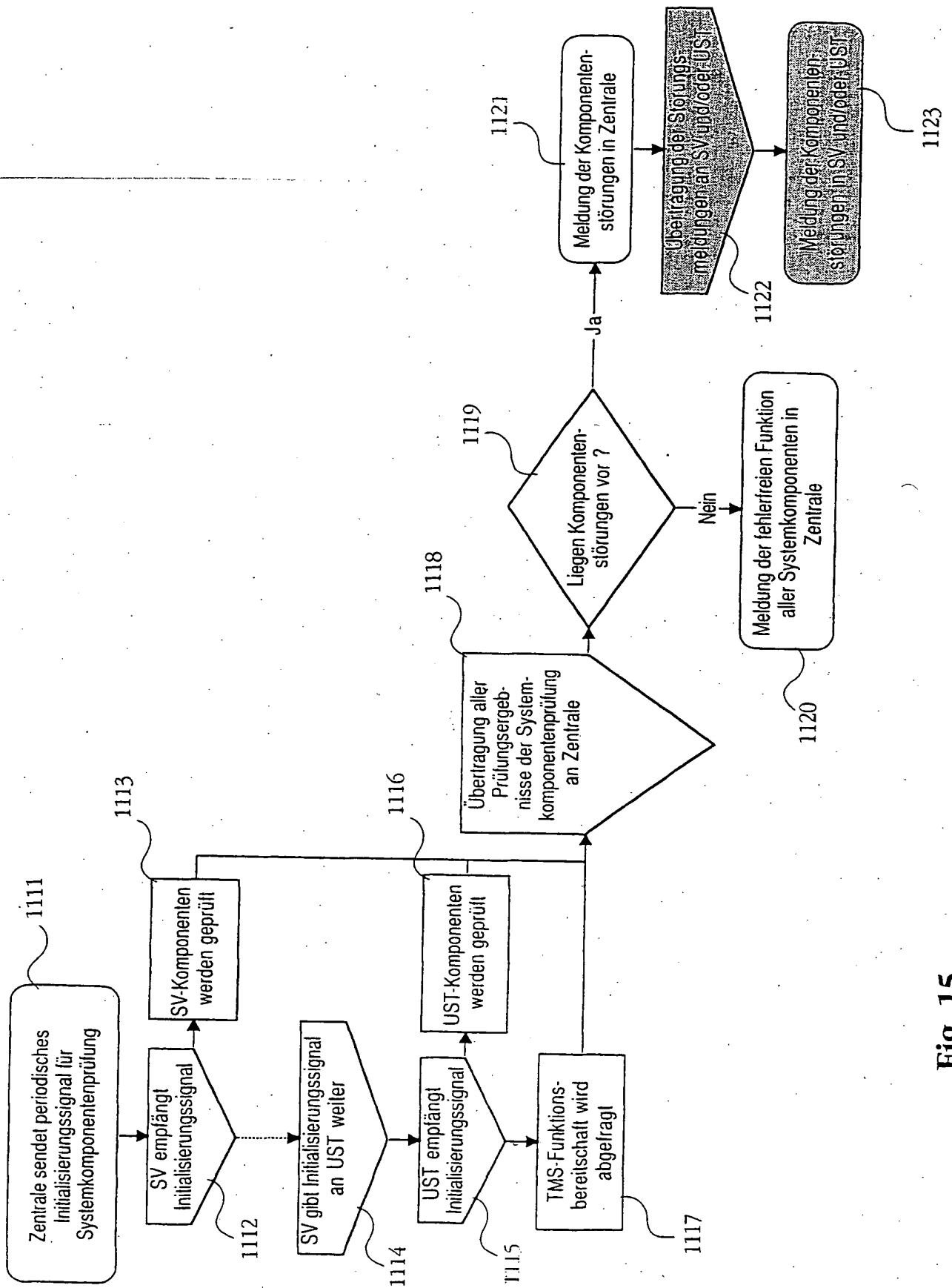


Fig. 15

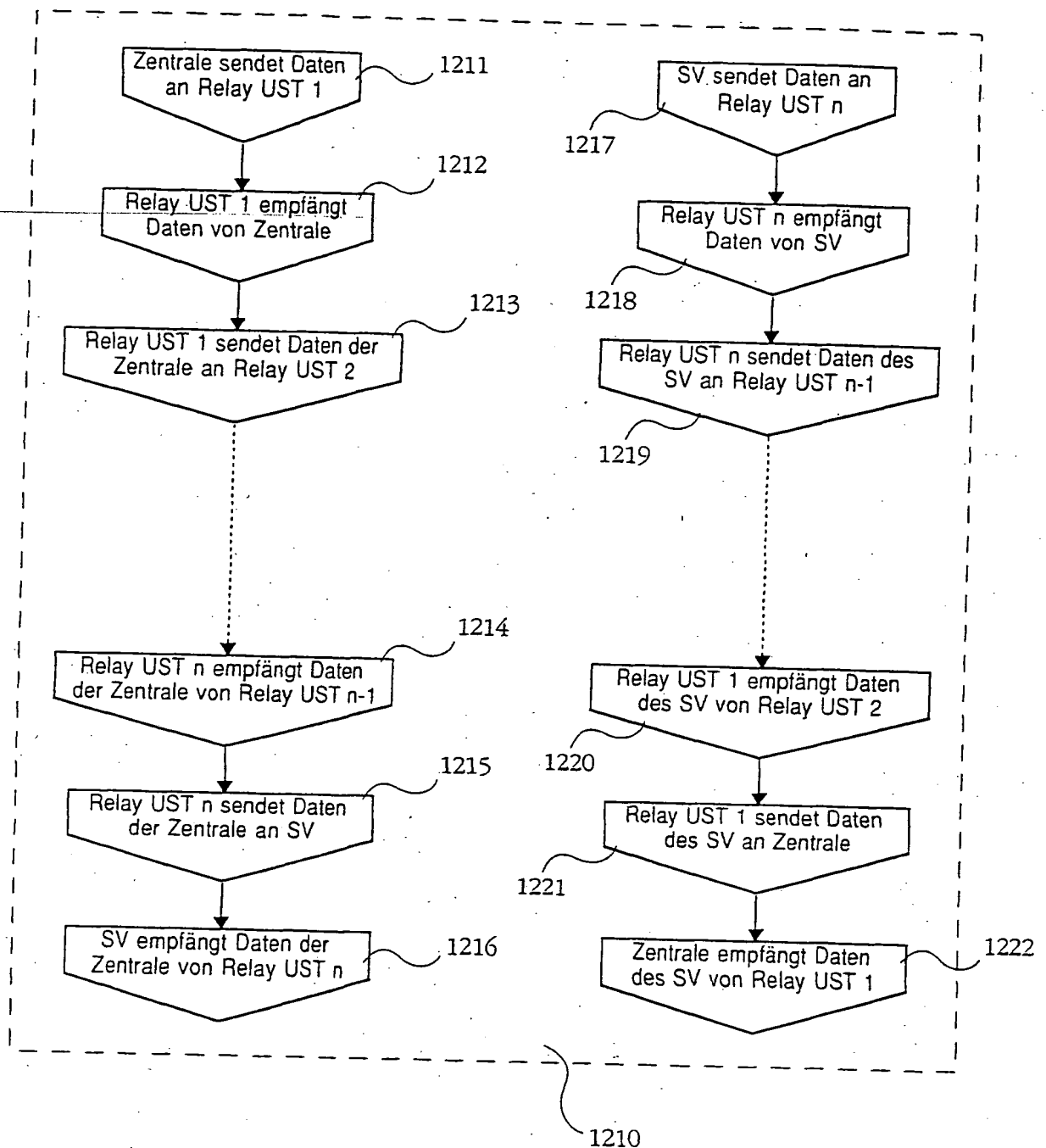


Fig. 16